

# Vertebral interbody arthrodesis prosthesis

**Publication number:** EP0834295 (A1)

**Publication date:** 1998-04-08

**Inventor(s):** ANTOINE JACQUES STEPHANE [FR]; GAUNEAU BERTRAND [FR]; KERBOUL BERNARD [FR]; LUCET ALAIN [FR]; PERE CHRISTIAN [FR]; TARDIVON ALAIN [FR] +

**Applicant(s):** MEDINOV AMP [FR]; ANTOINE JACQUES STEPHANE [FR]; KERBOUL BERNARD [FR]; LUCET ALAIN [FR]; PERE CHRISTIAN [FR]; TARDIVON ALAIN [FR] +

**Classification:**

- international: A61F2/44; A61F2/00; A61F2/28; A61F2/30; A61F2/46; A61F2/44; A61F2/00; A61F2/28; A61F2/30; A61F2/46; (IPC1-7): A61F2/44

- European: A61F2/44F6

**Application number:** EP19970402279 19970930

**Priority number(s):** FR19960012078 19961003

**Also published as:**

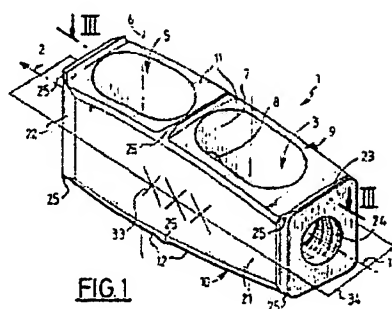
JP10234755 (A)  
FR2754170 (A1)

**Cited documents:**

WO9531947 (A1)  
EP0637440 (A1)  
WO9627348 (A1)  
WO9508306 (A1)  
FR2727004 (A1)

## Abstract of EP 0834295 (A1)

The prosthesis comprises a cage (1) which is generally parallelepiped in shape, being designed for insertion between the facing surfaces of adjacent vertebrae in a direction parallel to the sagittal plane. It has at least one aperture (3, 5) open at both ends to receive a graft to allow the vertebrae to be fused. The upper and lower surfaces (9, 10) of the cage are convex in shape for at least a part of their length, having a radius of curvature of 60 - 80 mm, and preferably 70 mm, and converge towards the two ends of the prosthesis at an angle of between 5 and 10 degrees. The upper and lower surfaces also have transverse locking ribs (25). The prosthesis is made from a biocompatible metal, such as titanium or stainless steel, or a biocompatible and radio-transparent material such as polyether etherketone.



Data supplied from the **espacenet** database — Worldwide

## Result Page

Notice: This translation is produced by an automated process; it is intended only to make the technical content of the original document sufficiently clear in the target language. This service is not a replacement for professional translation services. The esp@cenet® Terms and Conditions of use are also applicable to the use of the translation tool and the results derived therefrom.

The present invention is relative with the prostheses of arthrodèse intersomatic vertebral.

These prostheses are intended to compensate for the effects which had with a trauma or a degeneration of the intervertebral disc which leads to a compressing or a reduction of space of the intervertebral discs intersomatic involving repercussions such as, especially, the compression of the nervous roots with known consequences.

In other words, the purpose of these prostheses is then to restore a space of the intervertebral discs suitable and, in impossibility, generally, of restoring an articular mobility on prosthesis, of carrying out an osseous fusion of the two vertebral bodies.

One knows already a certain number of these prostheses, of which some are marketed, which are presented in the form of cards intended to be inserted or screwed between two vertebral bodies, these cards being, generally, associated per pairs and generally placements by posterior path.

Document EP-A-0 307.241 described an implant of prosthesis surgical, often refer intersomatic cage. This patent lays down to practise, in the two vertebral trays in glance and through space of the intervertebral discs, a channel of constant rectangular section in which the intersomatic cage of corresponding form is inserted containing an osseous graft.

The present known intersomatic cage a substantially parallelepipedal form and comprises an anterior face chamfered in order to facilitate insertion in the channel of rectangular section previously practised. On its outer faces, this cage comprises superficial roughness or asperities in order to prevent the ejection of the prosthesis. This cage includes/understands moreover slits or throats intended to receive an osseous graft.

Such a cage is generally established using a tool ancillaire of installation such as an impactor. For this purpose, the intersomatic cage and the impactor include/understand complementary means of temporary fixing.

This present known prosthesis the disadvantage which should be prepared previously a receiving channel of the prosthesis. This operation considerably increases the duration of the surgical intervention and thus the risks for the patients.

Another type of prosthesis is known patent application FR 95 14.655 belonging with the Applicant. This application describes an osseous implant of bulged cylindrical form and presenting an outer peripheral threading autotaraudant.

Although previously prepared receiving channels of the prosthesis are not required any more, installation of this prosthesis application a certain dexterity, and the duration of the surgical intervention is not yet optimum.

The invention aims at mitigating the aforementioned disadvantages by proposing a vertebral prosthesis of arthrodèse intersomatic which is relatively easy pose, and which thus makes it possible to reduce the duration of the surgical intervention. Moreover, it aims at proposing a prosthesis who does not require to previously practise a receiving channel of the prosthesis in intervertebral space.

The invention thus has as an object a vertebral prosthesis of arthrodèse intersomatic, in the form of cage presenting a general form of parallelepiped elongated and intended to be inserted between opposite faces of adjacent vertebrae of a spine following a direction sagittal parallel to a plane, the aforementioned cage comprising at least an open central recess on opposite sides looking at the aforementioned opposite faces of adjacent vertebrae in order to be able to receive an osseous graft and to allow osseous fusion with fabric of the adjacent vertebrae, and of the non-return locking means of the aforesaid the cage between the vertebrae, characterized in what the aforementioned opposed sides, which respectively form an upper face and a low face, comprise each one a bulge, at least on a part, along a longitudinal dimension of the cage and extend transversely to the cage, in converging general directions.

The prosthesis following the invention can comprise one or more following features:

the bulges along the longitudinal dimension of the cage present each one a radius of curvature ranging between 60mm and 80mm and, especially about 70mm,

the bulges along the longitudinal dimension of the cage are underlain by associated geometric planes which make a following angle the longitudinal dimension of the cage, preferably ranging between 4 DEG and 7 DEG, opening in the direction of insertion of the cage, each one of the aforesaid opposite sides comprises moreover a bulge along the transverse dimension of the cage,

the bulges along the transverse dimension of the cage present radiuses of curvature ranging between 60mm and 80mm, preferably about 70mm,

the converging general directions, following which extend the aforementioned opposed sides, make an angle ranging between 5 DEG and 10 DEG,

the cage comprises an anterior face whose width is low with its height, preferably of 1,5mm,

the non-return locking means include/understand transverse ribs of locking laid out on the aforementioned opposite sides of the cage,

▲ to the cage comprises on each one of the aforesaid opposed sides at least a central rib of locking laid out at the most bulged place of the cage

and a distal rib laid out at the anterior end of the cage,  
the cage comprises two central recesses, preferably same size, separate one of the other by a transverse wall of reinforcing,  
the cage includes/understands a lateral face, especially the outer lateral face, comprising a marking, especially a laser marking, for the identification of the lateral faces outer and inner,  
the cage is made out of a biocompatible metal, especially titanium and stainless,  
the cage is made out of a biocompatible material and radiotransparent, especially polyétheréthérkétone,  
the present cage a central plane of symmetry directed perpendicularly compared to a defined axis by obviously.

The invention also has as an object a pair of prostheses of arthrodèse intersomatic vertebral, characterized in what it includes/understands two prostheses such as defined above, intended to be inserted coast into coast between the opposite same faces of adjacent vertebrae of a spine.

According to another characteristic, the defined pair of prostheses above includes/understands two identical prostheses of arthrodèse intersomatic vertebral.

The invention still has as an object a characterized set of prostheses of arthrodèse intersomatic vertebral in what it includes/understands a series of pairs of prostheses such as defined above and of which the general height varies gradual intervals, the interval lying between 1,5 mms and 2,5mm, preferably equal with 2mm.

Other characteristics and benefits of the invention will arise from following description, given as example, without restrictive character, compared to the annexed drawings on which:

Figure 1 is a perspective view of a prosthesis following the invention;  
Figure 2 is a perspective view of the prosthesis of turned figure 1 of 180 DEG around a vertical axis,  
Figure 3 is a view out of longitudinal cut following line III/III of figure 1;  
Figure 4 is a view out of transverse cut following the line IV/IV of figure 3;  
Figure 5 is a front view of the anterior face of the prosthesis of figure 1;  
Figure 6 is a like view with that of figure 4 showing a variant of a prosthesis following the invention; and  
Figure 7 is a front view of two prostheses of arthrodèse intersomatic vertebral in accordance with the invention inserted coast into coast between two adjacent vertebrae of a spine.

On figure 1 is represented a vertebral prosthesis of arthrodèse intersomatic. This present prosthesis in the shape of a cage 1 having a general form of elongated parallelepiped. This cage 1 is intended to be inserted between the faces of the intervertebral discs of two adjacent vertebrae of a spine following the designated direction of insertion of cage 1 by arrow 2.

Cage 1 comprises two central recesses 3 and 5 of the same size, intended to receive each one an osseous graft, to allow osseous fusion with fabric of adjacent vertebrae of a spine. Cavities 3 and 5 define each one a central axis 6 perpendicular to the direction of insertion 2 of the cage. These cavities 3 and 5 are separate one of the other by a transverse wall of reinforcing 7. This wall 7 comprises a central hole 8 of communication to allow a contact and a fusion between the grafts placed in cavities 3 and 5.

As one sees it on figure 2, each obviously 3, 5 is open on opposite sides 9 and 10 of cage 1. These sides 9 and 10 respectively form an upper face and a low face of cage 1, and are in glance, with the established state of the cage, the opposite faces of adjacent vertebrae.

As that is represented on figures 1 and 2, and particularly on figure 3, sides 9 and 10 comprise a bulge 11 respectively, 12 along a longitudinal axis 13 of cage 1. It is included/understood whereas sides 9 and 10 are bulged on entire length of cage 1. The apexes of curve of bulges 11 and 12 are substantially with the level of wall 7 of reinforcing. These bulges 11 and 12 present each one a radius of curvature ranging between 60mm and 80mm, preferably about 70mm.

As one sees it on figure 4, each side 9, 10 comprises moreover a bulge 14, 15 along the transverse dimension of cage 1. The radiuses of curvature of each bulge 14, 15 are also included/understood between 60mm and 80mm, but preferably about 70mm.

In reference on figure 3, one sees that each longitudinal bulge 11, 12 is underlain by a geometric plane 16, 17 associated. Following the longitudinal dimension of cage 1, these planes 16 and 17 make an angle, preferably ranging between 4 DEG and 7 DEG, opening in the direction of insertion 2 of the cage.

Figure 4 watch that sides 9 and 10 extend transversely to cage 1 in converging general directions. The general directions are defined by planes associated 18 and 19 tangent respectively with the transverse bulges 14 and 15 with the level with central axis 6. These planes 18 and 19 associated transversely make with cage 1 an angle ranging between 5 DEG and 10 DEG. This convergence angle of planes 18 and 19 is selected according to the size of cage 1.

Thanks on the one hand to the longitudinal bulges 11 and 12 and transverse 14 and 15 on the sides 9 and 10 and, on the other hand, to convergences of geometric planes 16 and 17 like 18 and 19, the faces upper and low of cage 1 as well as possible marry the faces of the intervertebral discs of the vertebrae presenting a substantially concave form. In other term, the faces low and upper of cage 1 present a complementary form sensiblement at the faces of the intervertebral discs of the vertebrae.

Because of convergence of planes 18 and 19, the height of the one of the lateral faces, the inner lateral face 20, is more substantial than that of the other lateral face, the lateral face outer 21. Of course, the terms "inner" and "outer" are used according to the medical meaning.

To facilitate insertion, cage 1 comprises an anterior face 22 in bevel (see figure 2), and a posterior face 23 intended to cooperate with an installation tool not represented, such as an impactor (see figure 1).

For impaction, the posterior face 23 comprises a tapped hole 24 intended to cooperate with an outer threading of the impactor not represented.

As one sees it on figures 1, 2 and 3, each side 9 and 10 comprises non-return locking means 25 carried out in the shape of ribs transversales of locking. These ribs 25 of locking are used for empêcher an expulsion of cage 1 at the time of and after the installation. More in detail, each side 9 and 10 respectively comprises a distal rib 25a and a proximate rib 25b with the level of the ends respectively anterior and posterior of cage 1 as well as a central rib 25c with the level of wall 7 of reinforcing. Each rib 25a, 25b, 25c comprise a ramp 26 of spacer of the

vertebrae whose slope is opposite within the meaning of insertion 2 of the cage in order to facilitate the introduction of this one into intervertebral space, and who finishes in an edge from retained 27.

In addition, figure 5 watch that the width L of the anterior face 22 is low with its height H, preferably of 1,5mm.

In order to be able to easily distinguish the lateral faces 20 and 21 from cage 1 at the time of the surgical intervention, one of the faces, preferably the lateral face outer 21, comprise a marking 33, especially a laser marking (see figure 1).

As that is represented on figures 1 and 3, present cage 1 a central plane of symmetry 34. This plane 34 of symmetry is perpendicular compared to defined axis 6 by one of cavities 3 and 5. This axis 6 is at the same time parallel with the lateral faces 21 and 22 and the posterior face 23. Thanks to this symmetry of cage 1, one can establish coast beside the identical pairs of cages.

Cage 1 is built in a biocompatible metal such as titanium or of stainless. One also envisages to build cage 1 in a biocompatible material and radio-transparent, especially of the polyétheréthérkétone.

Figure 6 watch a transverse cut of a variant of the prosthesis following the invention. On this figure, the identical members were indicated by the same reference numbers. This variant is distinguished from that represented on figures 1 to 5 substantially by the fact that sides 9 and 10 of cage 1 are inclined one compared to the other, but do not comprise a transverse bulge. Planes 18 and 19 defining the converging general directions merge then with sides 9 and 10 over the width of cage 1.

Figure 7 watch a pair of cages 40 and 42 identical with that of figures 1 to 5, inserted coast beside hand and of other of the central sagittal plane P, between opposite faces of adjacent vertebrae 44 and 46 of a spine. The fact of being able to use a pair of identical prostheses makes it possible to reduce the manufacturing cost considerably.

For the installation of the prosthesis, the surgeon, after to have practised an access, preferably posterior, and, in this case, drawn aside laterally the corresponding section of the névraxe, removes lumbar remains of disc. Then, it present the cage, screwed on an impactor, with its anterior end in intervertebral space, then starts to impact the cage in a sagittal plane through intervertebral space. Thanks to the anterior face 22 in bevel, and with bulges 11 and 12 longitudinal on the sides 9 and 10, the vertebral trays are progressively isolated. During this insertion of the cage by blows, the expulsion of the cage is hindered by the ribs 25 which are anchored on cortical vertebral trays facing. Once the cage placement, its bulged form, to the level of its respectively upper low portions, adapts substantially to the shapes frankly concave of the tray of the vertebra upper and slightly concave of the tray of the low vertebra, which facilitates the distribution of the efforts and ensures a good stability. One also obtains an improved development of bone tissue and a good co-operation with osseous grafts previously introduced into cavities 3, 5 of the cage, leading to good a arthrodèse. In addition, an accidental withdrawal of the cage is considerably reduced, owing to the fact that the central bulge of the cage is opposed to its extraction.

To satisfy the requirements of the surgical interventions, one envisages a comprising set of prostheses a vertebral series of pairs of cages of arthrodèse intersomatic of which the general height varies gradual intervals. This general height of the cage is defined by the distance between the edges from retained 27 of the central ribs 25c respectively laid out on the faces upper 9 and low 10 of the cage. Advantageously, the interval lies between 1,5 and 2,5mm and preferably equal at 2mm.



## Result Page

Notice: This translation is produced by an automated process; it is intended only to make the technical content of the original document sufficiently clear in the target language. This service is not a replacement for professional translation services. The esp@cenet® Terms and Conditions of use are also applicable to the use of the translation tool and the results derived therefrom.

1. Vertebral prosthesis of arthrodèse intersomatic, in the form of cage (1) presenting a form general of elongated parallelepiped and intended to be inserted between opposite faces of adjacent vertebrae (44, 46) of a spine following a direction sagittal parallel to a plane, the aforementioned cage (1) comprising at least one obviously (3; 5) central open on opposite sides (9, 10) looking at the aforementioned opposite faces of adjacent vertebrae (44, 46) in order to be able to receive an osseous graft and to allow osseous fusion with fabric of the adjacent vertebrae (44, 46), and of the non-return locking means (25) of the aforesaid the cage (1; 40, 42) between the vertebrae (44, 46), characterized in what the aforementioned opposite sides (9, 10), which respectively forms an upper face and a low face, comprise each one a bulge, at least on a part, along a longitudinal dimension (13) of the cage and extend, transversely with the cage (1) in converging general directions.
2. Prosthesis according to claim 1, characterized in what the bulges along the longitudinal dimension of the cage present each one a radius of curvature ranging between 60mm and 80mm and, especially about 70mm.
3. Prothèse following the claim 1 or 2, characterized in what the bulges along the longitudinal dimension of the cage are underlain by planes (16, 17) geometric associated which make a following angle the longitudinal dimension of the cage, preferably ranging between 4 DEG and 7 DEG, opening in the direction of insertion (2) of the cage.
4. Prosthesis according to any of claims 1 to 3, characterized in what each one of the aforesaid opposite sides (9, 10) comprises moreover a bulge along the transverse dimension of the cage (1).
5. Prosthesis according to claim 4, characterized in what the bulges along the transverse dimension of the cage (1) present radiuses of curvature ranging between 60mm and 80mm, preferably about 70mm.
6. Prothèse according to any of claims 1 to 5, characterized in what the converging general directions, following which extend the aforementioned opposite sides (9, 10), do an angle ranging between 5 DEG and 10 DEG.
7. Prosthesis according to any of claims 1 to 6, characterized in what the cage (1) comprises an anterior face (22) whose width (L) is low with its height (H), preferably of 1,5mm.
8. Prosthesis according to any of claims 1 to 7, characterized in what the non-return locking means include/understand of the ribs (25) transverse of locking laid out on the aforementioned opposite sides (9, 10) low and upper.
9. Prothèse according to claim 8, characterized in what the cage comprises on each one of the aforesaid opposite sides (9, 10) at least a central rib (25c) of locking laid out at the most bulged place of the cage (1) and a distal rib (25a) laid out at the anterior end of the cage (1).
10. Prosthesis according to any of claims 1 to 9, characterized in what the cage (1) comprises two cavities (3, 5) central, preferably of the same size, separate one of the other by a wall (7) transverse of reinforcing.
11. Prosthesis according to any of claims 1 to 10, characterized in what the cage (1) includes/understands a lateral face, especially the outer lateral face (21), comprising a marking (33), especially a laser marking for the identification of the lateral faces outer (21) and inner (20).
12. Prothèse according to any of claims 1 to 11, characterized in what the cage (1) is made out of a biocompatible metal, especially titanium and stainless.
13. Prosthesis according to any of claims 1 to 11, characterized in what the cage (1) is made out of a biocompatible material and radiotransparent, especially polyétheréthérkétone.
14. Prosthesis according to any of claims 1 to 13, characterized in what the cage (1) present a plane (34) central of symmetry directed perpendicularly compared to an axis (6) defined by obviously (the 3; 5).
15. Characterized pair of prostheses of arthrodèse intersomatic vertebral in what it includes/understands two prostheses (40; 42) following any of claims 1 to 14, intended to be inserted coast into coast between the opposite same faces of adjacent vertebrae (44, 46) of a spine.
16. Pair of prostheses according to taken claims' 14 and 15 sets, characterized in what it includes/understands two prostheses (40, 42) identical.
17. Set of prostheses of arthrodèse intersomatic vertebral characterized in what it includes/understands a series of pairs (40, 42) of prostheses according to the claim 15 or 16, of which the general height varies gradual intervals, the interval lying between 1,5mm and 2,5mm, preferably equal with 2mm.



Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets



(11)

EP 0 834 295 A1

(12)

## DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

(43) Date de publication:  
08.04.1998 Bulletin 1998/15

(51) Int Cl.<sup>6</sup>: A61F 2/44

(21) Numéro de dépôt: 97402279.0

(22) Date de dépôt: 30.09.1997

(84) Etats contractants désignés:  
AT BE CH DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU MC  
NL PT SE  
Etats d'extension désignés:  
AL LT LV RO SI

(30) Priorité: 03.10.1996 FR 9612078

(71) Demandeurs:  
• MEDINOV-AMP  
42300 Roanne (FR)  
• Antoine, Jacques Stéphane  
78400 Chatou (FR)  
• Kerboul, Bernard  
29000 Quimper (FR)  
• Lucet, Alain  
21121 Fontaine les Dijon (FR)  
• Pere, Christian  
37260 Artannes sur Indre (FR)  
• Tardivon, Alain  
36000 Chateauroux (FR)

(72) Inventeurs:  
• Antoine, Jacques Stéphane  
78400 Chatou (FR)  
• Gauneau, Bertrand  
42300 Roanne (FR)  
• Kerboul, Bernard  
29000 Quimper (FR)  
• Lucet, Alain  
21121 Fontaine les Dijon (FR)  
• Pere, Christian  
37260 Artannes sur Indre (FR)  
• Tardivon, Alain  
36000 Chateauroux (FR)

(74) Mandataire: Martin, Jean-Paul et al  
c/o CABINET LAVOIX  
2, Place d'Estienne d'Orves  
75441 Paris Cedex 09 (FR)

### (54) Prothèse d'arthrodèse intersomatique vertébrale

(57) La prothèse d'arthrodèse intersomatique vertébrale, sous forme de cage (1) présente une forme générale de parallélépipède allongé et est destinée à être insérée entre des faces opposées de vertèbres adjacentes d'une colonne vertébrale suivant une direction parallèle à un plan sagittal. Cette cage (1) comporte deux évidements (3, 5) centraux ouverts sur des côtés opposés (9, 10) regardant lesdites faces opposées de vertèbres adjacentes de façon à pouvoir recevoir un greffon osseux et permettre la fusion osseuse avec le tissu des vertèbres adjacentes, et des moyens de blocage anti-retour (25) de ladite cage (1) entre les vertèbres.

Lesdits côtés opposés (9, 10), qui forment respectivement une face supérieure et une face inférieure, comportent chacun un bombement (11, 12), au moins sur une partie, le long d'une dimension longitudinale de la cage. De plus, lesdits côtés opposés (9, 10) s'étendent transversalement à la cage (1) dans des directions générales convergentes.

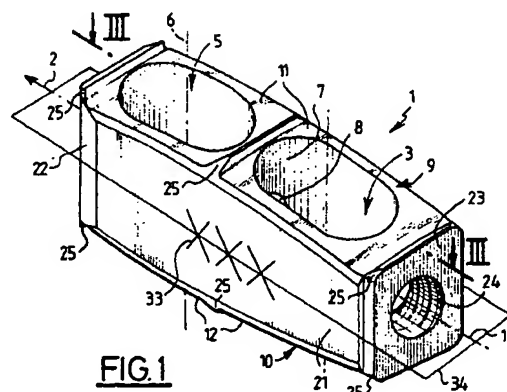


FIG.1

EP 0 834 295 A1

## Description

La présente invention est relative aux prothèses d'arthrodèse intersomatique vertébrale.

Ces prothèses sont destinées à compenser les effets dus à un traumatisme ou une dégénération du disque intervertébral qui conduit à un tassement ou une réduction de l'espace discal intersomatique entraînant des répercussions telles que, notamment, la compression des racines nerveuses avec des conséquences connues.

En d'autres termes, le but de ces prothèses est alors de rétablir un espace discal convenable et, dans l'impossibilité, généralement, de rétablir une mobilité articulaire sur prothèse, de réaliser une fusion osseuse des deux corps vertébraux.

On connaît déjà un certain nombre de ces prothèses, dont certaines sont commercialisées, qui se présentent sous forme de fiches destinées à être insérées ou vissées entre deux corps vertébraux, ces fiches étant, généralement, associées par paires et le plus généralement mises en place par voie postérieure.

Le document EP-A-0 307 241 décrit un implant de prothèse chirurgical, souvent appelé cage intersomatique. Ce brevet prévoit de pratiquer, dans les deux plateaux vertébraux en regard et à travers l'espace discal, un canal de section rectangulaire constante dans lequel est insérée la cage intersomatique de forme correspondante contenant un greffon osseux.

La cage intersomatique connue présente une forme sensiblement parallélépipédique et comporte une face antérieure chanfreinée afin de faciliter l'insertion dans le canal de section rectangulaire préalablement pratiqué. Sur ses faces extérieures, cette cage comporte des rugosités ou des aspérités superficielles afin d'empêcher l'éjection de la prothèse. Cette cage comprend en outre des fentes ou des gorges destinées à recevoir un greffon osseux.

Une telle cage est généralement implantée à l'aide d'un outil ancillaire de pose tel qu'un impacteur. A cet effet, la cage intersomatique et l'impacteur comprennent des moyens complémentaires de fixation temporaire.

Cette prothèse connue présente l'inconvénient qu'il faut préparer préalablement un canal de réception de la prothèse. Cette opération augmente considérablement la durée de l'intervention chirurgicale et donc les risques pour les patients.

Un autre type de prothèse est connu de la demande de brevet FR 95 14 655 appartenant à la Demanderesse. Cette demande décrit un implant osseux de forme cylindrique bombée et présentant un filetage périphérique extérieur autotaraudant.

Bien que des canaux de réception de la prothèse préalablement préparés ne soient plus nécessaires, la pose de cette prothèse demande une certaine dextérité, et la durée de l'intervention chirurgicale n'est pas encore optimale.

L'invention vise à pallier les inconvénients susmentionnés en proposant une prothèse d'arthrodèse intersomatique vertébrale qui soit relativement facile à poser, et qui permet donc de réduire la durée de l'intervention chirurgicale. De plus, elle vise à proposer une prothèse qui ne nécessite pas de pratiquer préalablement un canal de réception de la prothèse dans l'espace intervertébral.

L'invention a donc pour objet une prothèse d'arthrodèse intersomatique vertébrale, sous forme de cage présentant une forme générale de parallélépipède allongé et destinée à être insérée entre des faces opposées de vertèbres adjacentes d'une colonne vertébrale suivant une direction parallèle à un plan sagittal, ladite cage comportant au moins un évidement central ouvert sur des côtés opposés regardant lesdites faces opposées de vertèbres adjacentes de façon à pouvoir recevoir un greffon osseux et permettre la fusion osseuse avec le tissu des vertèbres adjacentes, et des moyens de blocage anti-retour de ladite cage entre les vertèbres, caractérisée en ce que lesdits côtés opposés, qui forment respectivement une face supérieure et une face inférieure, comportent chacun un bombement, au moins sur une partie, le long d'une dimension longitudinale de la cage et s'étendent transversalement à la cage, dans des directions générales convergentes.

La prothèse suivant l'invention peut comporter une ou plusieurs des caractéristiques suivantes :

- les bombements le long de la dimension longitudinale de la cage présentent chacun un rayon de courbure compris entre 60mm et 80mm et, notamment de l'ordre de 70mm,
- les bombements le long de la dimension longitudinale de la cage sont sous-tendus par des plans géométriques associés qui font un angle suivant la dimension longitudinale de la cage, de préférence compris entre 4° et 7°, s'ouvrant dans le sens d'insertion de la cage,
- chacun desdits côtés opposés comporte en outre un bombement le long de la dimension transversale de la cage,
- les bombements le long de la dimension transversale de la cage présentent des rayons de courbure compris entre 60mm et 80mm, de préférence de l'ordre de 70mm,
- les directions générales convergentes, suivant lesquelles s'étendent lesdits côtés opposés, font un angle compris entre 5° et 10°,
- la cage comporte une face antérieure dont la largeur est inférieure à sa hauteur, de préférence de 1,5mm,
- les moyens de blocage anti-retour comprennent des nervures transversales de blocage disposées sur lesdits côtés opposés de la cage,
- la cage comporte sur chacun desdits côtés opposés au moins une nervure centrale de blocage disposée à l'endroit le plus bombé de la cage et une nervure

- distale disposée à l'extrémité antérieure de la cage,
- la cage comporte deux évidements centraux, de préférence de la même taille, séparés l'un de l'autre par une paroi transversale de renforcement,
- la cage comprend une face latérale, notamment la face latérale extérieure, comportant un marquage, notamment un marquage par laser, en vue de l'identification des faces latérales extérieure et intérieure,
- la cage est réalisée en un métal biocompatible, notamment du titane et de l'inox,
- la cage est réalisée en un matériau biocompatible et radiotransparent, notamment du polyéthéréthérone,
- la cage présente un plan central de symétrie orienté perpendiculairement par rapport à un axe défini par l'évidement.

L'invention a également pour objet une paire de prothèses d'arthrodèse intersomatique vertébrale, caractérisée en ce qu'elle comprend deux prothèses telles que définies ci-dessus, destinées à être insérées côte à côte entre les mêmes faces opposées de vertèbres adjacentes d'une colonne vertébrale.

Selon une autre caractéristique, la paire de prothèses définie ci-dessus comprend deux prothèses d'arthrodèse intersomatique vertébrale identiques.

L'invention a encore pour objet un jeu de prothèses d'arthrodèse intersomatique vertébrale caractérisé en ce qu'il comprend une série de paires de prothèses telles que définies ci-dessus et dont la hauteur générale varie d'intervalles progressifs, l'intervalle étant compris entre 1,5 mm et 2,5 mm, de préférence égal à 2 mm.

D'autres caractéristiques et avantages de l'invention ressortiront de la description suivante, donnée à titre d'exemple, sans caractère limitatif, en regard des dessins annexés sur lesquels :

La figure 1 est une vue en perspective d'une prothèse suivant l'invention;

La figure 2 est une vue en perspective de la prothèse de la figure 1 tournée de 180° autour d'un axe vertical,

La figure 3 est une vue en coupe longitudinale suivant la ligne III/III de la figure 1;

La figure 4 est une vue en coupe transversale suivant la ligne IV/IV de la figure 3;

La figure 5 est une vue frontale de la face antérieure de la prothèse de la figure 1;

La figure 6 est une vue analogue à celle de la figure 4 montrant une variante d'une prothèse suivant l'invention; et

La figure 7 est une vue frontale de deux prothèses d'arthrodèse intersomatique vertébrale selon l'invention insérées côte à côte entre deux vertèbres adjacentes d'une colonne vertébrale.

Sur la figure 1 est représentée une prothèse d'arthrodèse intersomatique vertébrale. Cette prothèse

se présente sous la forme d'une cage 1 ayant une forme générale de parallélépipède allongé. Cette cage 1 est destinée à être insérée entre les faces discales de deux vertèbres adjacentes d'une colonne vertébrale suivant le sens d'insertion de la cage 1 indiqué par la flèche 2.

La cage 1 comporte deux évidements centraux 3 et 5 de la même taille, destinés à recevoir chacun un greffon osseux, pour permettre la fusion osseuse avec le tissu de vertèbres adjacentes d'une colonne vertébrale.

Les évidements 3 et 5 définissent chacun un axe central 6 perpendiculaire à la direction d'insertion 2 de la cage. Ces évidements 3 et 5 sont séparés l'un de l'autre par une paroi transversale de renforcement 7. Cette paroi 7 comporte un trou central 8 de communication pour permettre un contact et une fusion entre les greffons placés dans les évidements 3 et 5.

Comme on le voit sur la figure 2, chaque évidement 3, 5 est ouvert sur des côtés opposés 9 et 10 de la cage 1. Ces côtés 9 et 10 forment respectivement une face supérieure et une face inférieure de la cage 1, et sont en regard, à l'état implanté de la cage, des faces opposées de vertèbres adjacentes.

Ainsi que cela est représenté sur les figures 1 et 2, et plus particulièrement sur la figure 3, les côtés 9 et 10 comportent respectivement un bombement 11, 12 le long d'un axe longitudinal 13 de la cage 1. On comprend alors que les côtés 9 et 10 sont bombés sur toute la longueur de la cage 1. Les sommets de courbure des bombements 11 et 12 se trouvent sensiblement au niveau de la paroi 7 de renforcement. Ces bombements 11 et 12 présentent chacun un rayon de courbure compris entre 60 mm et 80 mm, de préférence de l'ordre de 70 mm.

Ainsi qu'on le voit sur la figure 4, chaque côté 9, 10 comporte en outre un bombement 14, 15 le long de la dimension transversale de la cage 1. Les rayons de courbure de chaque bombement 14, 15 sont également compris entre 60 mm et 80 mm, mais de préférence de l'ordre de 70 mm.

En référence à la figure 3, on voit que chaque bombement longitudinal 11, 12 est sous-tendu par un plan géométrique 16, 17 associé. Suivant la dimension longitudinale de la cage 1, ces plans 16 et 17 font un angle, de préférence compris entre 4° et 7°, s'ouvrant dans le sens d'insertion 2 de la cage.

La figure 4 montre que les côtés 9 et 10 s'étendent transversalement à la cage 1 dans des directions générales convergentes. Les directions générales sont définies par des plans associés 18 et 19 tangents respectivement aux bombements transversaux 14 et 15 au niveau de l'axe central 6. Ces plans 18 et 19 associés font transversalement à la cage 1 un angle compris entre 5° et 10°. Cet angle de convergence des plans 18 et 19 est choisi en fonction de la taille de la cage 1.

Grâce d'une part aux bombements longitudinaux 11 et 12 et transversaux 14 et 15 des côtés 9 et 10 et, d'autre part, aux convergences des plans géométriques 16 et 17 ainsi que 18 et 19, les faces supérieure et inférieure de la cage 1 épousent au mieux les faces dis-



cales des vertèbres présentant une forme sensiblement concave. En d'autre terme, les faces inférieure et supérieure de la cage 1 présentent une forme sensiblement complémentaire aux faces discales des vertèbres.

Du fait de la convergence des plans 18 et 19, la hauteur de l'une des faces latérales, la face latérale intérieure 20, est plus importante que celle de l'autre face latérale, la face latérale extérieure 21. Bien entendu, les termes "intérieure" et "extérieure" sont utilisés selon la signification médicale.

Pour faciliter l'insertion, la cage 1 comporte une face antérieure 22 en biseau (voir figure 2), et une face postérieure 23 destinées à coopérer avec un outil de pose non représenté, tel qu'un impacteur (voir figure 1).

Pour l'impaction, la face postérieure 23 comporte un trou taraudé 24 destiné à coopérer avec un filetage extérieur de l'impacteur non représenté.

Comme on le voit sur les figures 1, 2 et 3, chaque côté 9 et 10 comporte des moyens de blocage anti-retour 25 réalisés sous la forme de nervures transversales de blocage. Ces nervures 25 de blocage servent à empêcher une expulsion de la cage 1 lors de et après la pose. Plus en détail, chaque côté 9 et 10 comporte respectivement une nervure distale 25a et une nervure proximale 25b au niveau des extrémités respectivement antérieure et postérieure de la cage 1 ainsi qu'une nervure centrale 25c au niveau de la paroi 7 de renforcement. Chaque nervure 25a, 25b, 25c comporte une rampe 26 d'écartement des vertèbres dont l'inclinaison est opposée au sens d'insertion 2 de la cage afin de faciliter l'introduction de celle-ci dans l'espace intervertébral, et qui se termine en une arête de retenue 27.

Par ailleurs, la figure 5 montre que la largeur L de la face antérieure 22 est inférieure à sa hauteur H, de préférence de 1,5mm.

Afin de pouvoir distinguer facilement les faces latérales 20 et 21 de la cage 1 lors de l'intervention chirurgicale, une des faces, de préférence la face latérale extérieure 21, comporte un marquage 33, notamment un marquage par laser (voir figure 1).

Comme cela est représenté sur les figures 1 et 3, la cage 1 présente un plan central de symétrie 34. Ce plan 34 de symétrie est perpendiculaire par rapport à l'axe 6 défini par un des évidements 3 et 5. Cet axe 6 est à la fois parallèle aux faces latérales 21 et 22 et à la face postérieure 23. Grâce à cette symétrie de la cage 1, on peut implanter côte à côte des paires de cages identiques.

La cage 1 est réalisée en un métal biocompatible tel que le titane ou de l'inox. On prévoit également de réaliser la cage 1 en un matériau biocompatible et radio-transparent, notamment du polyéthérétherkétone.

La figure 6 montre une coupe transversale d'une variante de la prothèse suivant l'invention. Sur cette figure, les éléments identiques ont été désignés par les mêmes numéros de référence. Cette variante se distingue de celle représentée sur les figures 1 à 5 essentiellement par le fait que les côtés 9 et 10 de la cage 1 sont inclinés

l'un par rapport à l'autre, mais ne comportent pas de bombement transversal. Les plans 18 et 19 définissant les directions générales convergentes se confondent alors avec les côtés 9 et 10 sur la largeur de la cage 1.

La figure 7 montre une paire de cages 40 et 42 identiques à celle des figures 1 à 5, insérées côte à côte de part et d'autre du plan sagittal central P, entre des faces opposées de vertèbres adjacentes 44 et 46 d'une colonne vertébrale. Le fait de pouvoir utiliser une paire de prothèses identiques permet de réduire considérablement le coût de fabrication.

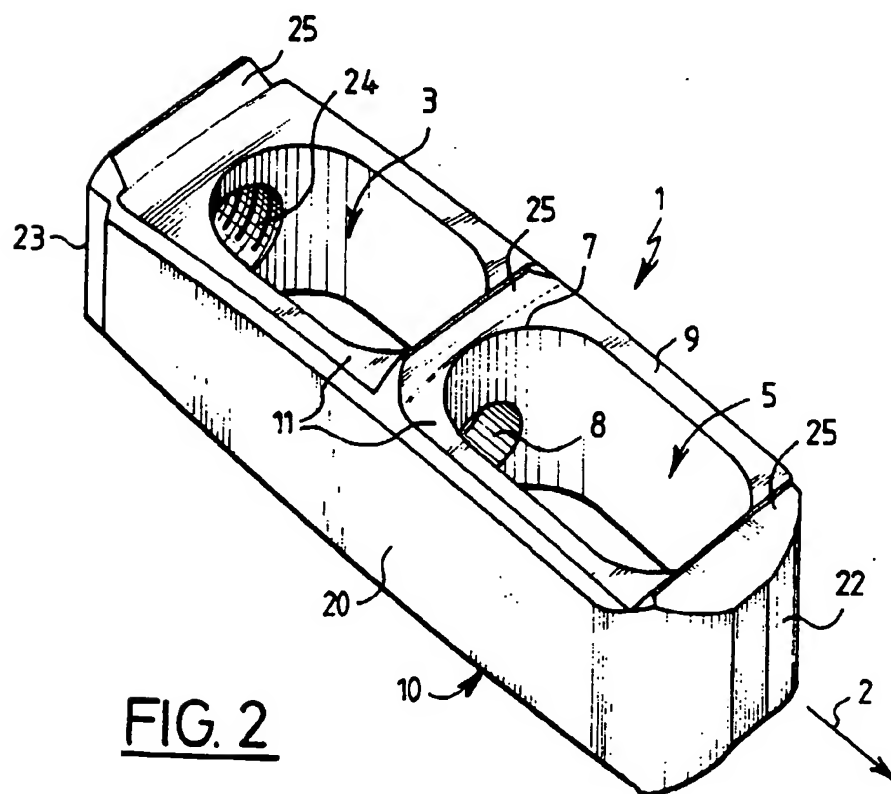
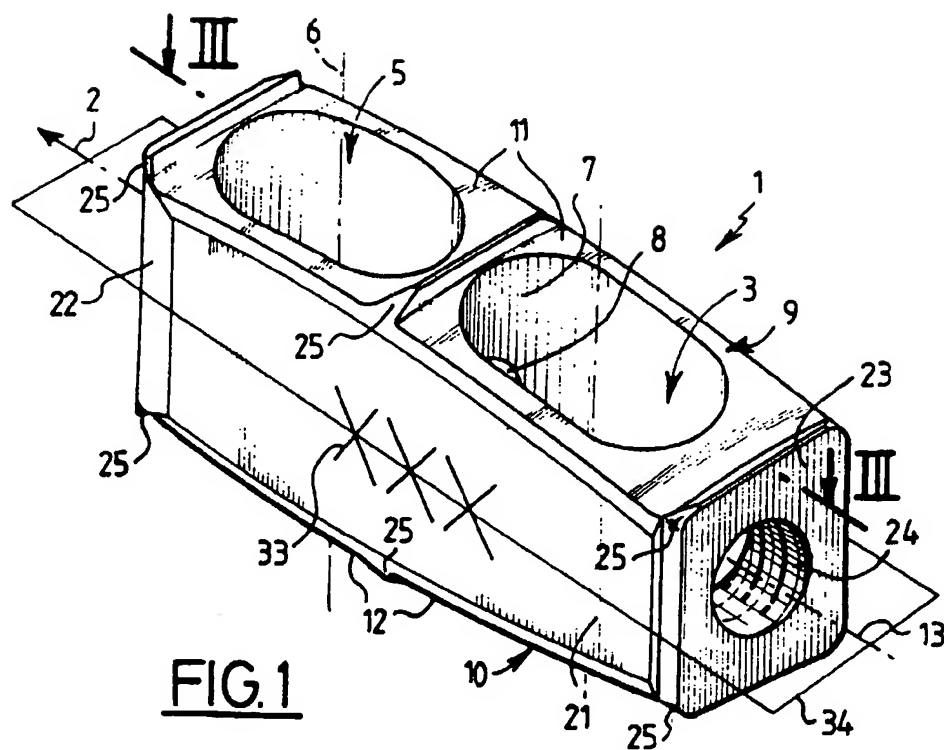
Pour la pose de la prothèse, le chirurgien, après avoir pratiqué un accès, de préférence postérieur, et, dans ce cas, écarté latéralement le tronçon correspondant du névraxe, enlève des débris de disque lombaire. Ensuite, il présente la cage, vissée sur un impacteur, par son extrémité antérieure dans l'espace intervertébral, puis commence à impacter la cage dans un plan sagittal à travers l'espace intervertébral. Grâce à la face antérieure 22 en biseau, et aux bombements 11 et 12 longitudinaux des côtés 9 et 10, les plateaux vertébraux sont écartés progressivement. Lors de cette insertion de la cage par coups, l'expulsion de la cage est empêchée par les nervures 25 qui s'ancrent sur les corticales des plateaux vertébraux se faisant face. Une fois la cage mise en place, sa forme bombée, au niveau de ses parties inférieures respectivement supérieures, s'adapte sensiblement aux formes franchement concave du plateau de la vertèbre supérieure et légèrement concave du plateau de la vertèbre inférieure, ce qui facilite la répartition des efforts et assure une bonne stabilité. On obtient également un meilleur développement du tissu osseux et une bonne coopération avec des greffons osseux préalablement introduits dans les évidements 3, 5 de la cage, conduisant à une bonne arthrodèse. Par ailleurs, un retrait accidentel de la cage est considérablement réduit, du fait que le renflement central de la cage s'oppose à son extraction.

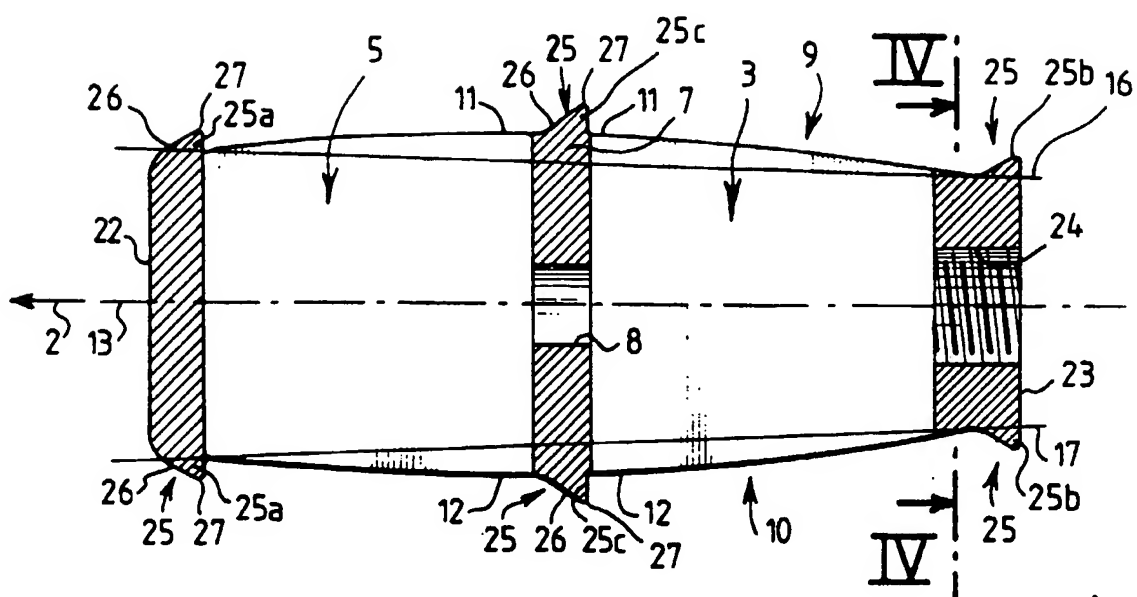
Pour satisfaire aux exigences des interventions chirurgicales, on prévoit un jeu de prothèses comprenant une série de paires de cages d'arthrodèse intersomatique vertébrale dont la hauteur générale varie d'intervalles progressifs. Cette hauteur générale de la cage est définie par la distance entre les arêtes de retenue 27 des nervures centrales 25c disposées respectivement sur les faces supérieure 9 et inférieure 10 de la cage. Avantagusement, l'intervalle est compris entre 1,5 et 2,5mm et de préférence égale à 2mm.

## Revendications

1. Prothèse d'arthrodèse intersomatique vertébrale, sous forme de cage (1) présentant une forme générale de parallépipède allongé et destinée à être insérée entre des faces opposées de vertèbres adjacentes (44, 46) d'une colonne vertébrale suivant une direction parallèle à un plan sagittal, ladite cage

- (1) comportant au moins un évidement (3; 5) central ouvert sur des côtés opposés (9, 10) regardant lesdites faces opposées de vertèbres adjacentes (44, 46) de façon à pouvoir recevoir un greffon osseux et permettre la fusion osseuse avec le tissu des vertèbres adjacentes (44, 46), et des moyens de blocage anti-retour (25) de ladite cage (1; 40, 42) entre les vertèbres (44, 46), caractérisée en ce que lesdits côtés opposés (9, 10), qui forment respectivement une face supérieure et une face inférieure, comportent chacun un bombement, au moins sur une partie, le long d'une dimension longitudinale (13) de la cage et s'étendent, transversalement à la cage (1) dans des directions générales convergentes.
2. Prothèse selon la revendication 1, caractérisée en ce que les bombements le long de la dimension longitudinale de la cage présentent chacun un rayon de courbure compris entre 60mm et 80mm et, notamment de l'ordre de 70mm.
3. Prothèse suivant la revendication 1 ou 2, caractérisée en ce que les bombements le long de la dimension longitudinale de la cage sont sous-tendus par des plans (16, 17) géométriques associés qui font un angle suivant la dimension longitudinale de la cage, de préférence compris entre 4° et 7°, s'ouvrant dans le sens d'insertion (2) de la cage.
4. Prothèse selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, caractérisée en ce que chacun desdits côtés opposés (9, 10) comporte en outre un bombement le long de la dimension transversale de la cage (1).
5. Prothèse selon la revendication 4, caractérisée en ce que les bombements le long de la dimension transversale de la cage (1) présentent des rayons de courbure compris entre 60mm et 80mm, de préférence de l'ordre de 70mm.
6. Prothèse selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, caractérisée en ce que les directions générales convergentes, suivant lesquelles s'étendent lesdits côtés opposés (9, 10), font un angle compris entre 5° et 10°.
7. Prothèse selon l'une quelconque des revendications 1 à 6, caractérisée en ce que la cage (1) comporte une face antérieure (22) dont la largeur (L) est inférieure à sa hauteur (H), de préférence de 1,5mm.
8. Prothèse selon l'une quelconque des revendications 1 à 7, caractérisée en ce que les moyens de blocage anti-retour comprennent des nervures (25) transversales de blocage disposées sur lesdits côtés opposés (9, 10) inférieure et supérieure.
9. Prothèse selon la revendication 8, caractérisée en ce que la cage comporte sur chacun desdits côtés opposés (9, 10) au moins une nervure centrale (25c) de blocage disposée à l'endroit le plus bombé de la cage (1) et une nervure distale (25a) disposée à l'extrémité antérieure de la cage (1).
10. Prothèse selon l'une quelconque des revendications 1 à 9, caractérisée en ce que la cage (1) comporte deux évidements (3, 5) centraux, de préférence de la même taille, séparés l'un de l'autre par une paroi (7) transversale de renforcement.
11. Prothèse selon l'une quelconque des revendications 1 à 10, caractérisée en ce que la cage (1) comprend une face latérale, notamment la face latérale extérieure (21), comportant un marquage (33), notamment un marquage par laser en vue de l'identification des faces latérales extérieure (21) et intérieure (20).
12. Prothèse selon l'une quelconque des revendications 1 à 11, caractérisée en ce que la cage (1) est réalisée en un métal biocompatible, notamment du titane et de l'incox.
13. Prothèse selon l'une quelconque des revendications 1 à 11, caractérisée en ce que la cage (1) est réalisée en un matériau biocompatible et radio-transparent, notamment du polyétherétherkétone.
14. Prothèse selon l'une quelconque des revendications 1 à 13, caractérisée en ce que la cage (1) présente un plan (34) central de symétrie orienté perpendiculairement par rapport à un axe (6) défini par l'évidement (3; 5).
15. Paire de prothèses d'arthrodèse intersomatique vertébrale caractérisée en ce qu'elle comprend deux prothèses (40; 42) suivant l'une quelconque des revendications 1 à 14, destinées à être insérées côte à côte entre les mêmes faces opposées de vertèbres adjacentes (44, 46) d'une colonne vertébrale.
16. Paire de prothèses selon les revendications 14 et 15 prises ensembles, caractérisée en ce qu'elle comprend deux prothèses (40, 42) identiques.
17. Jeu de prothèses d'arthrodèse intersomatique vertébrale caractérisé en ce qu'il comprend une série de paires (40, 42) de prothèses selon la revendication 15 ou 16, dont la hauteur générale varie d'intervalles progressifs, l'intervalle étant compris entre 1,5mm et 2,5mm, de préférence égal à 2mm.





**FIG. 3**

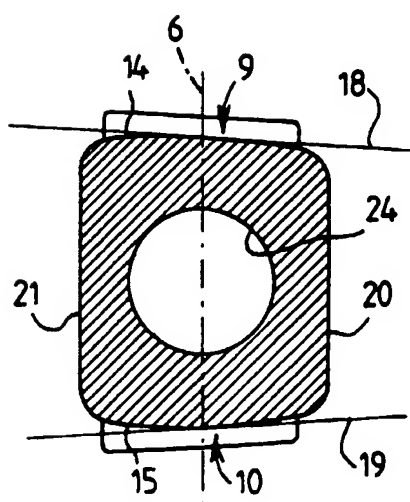
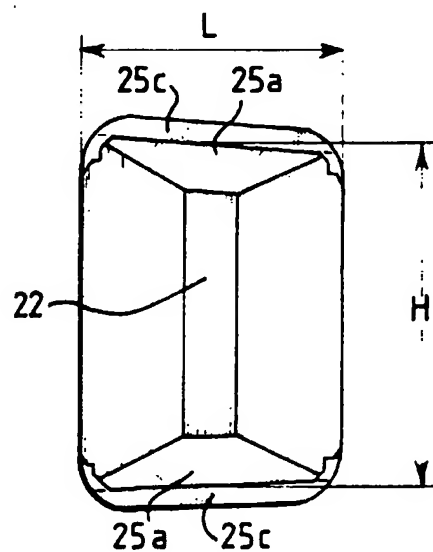


FIG. 4



**FIG. 5**

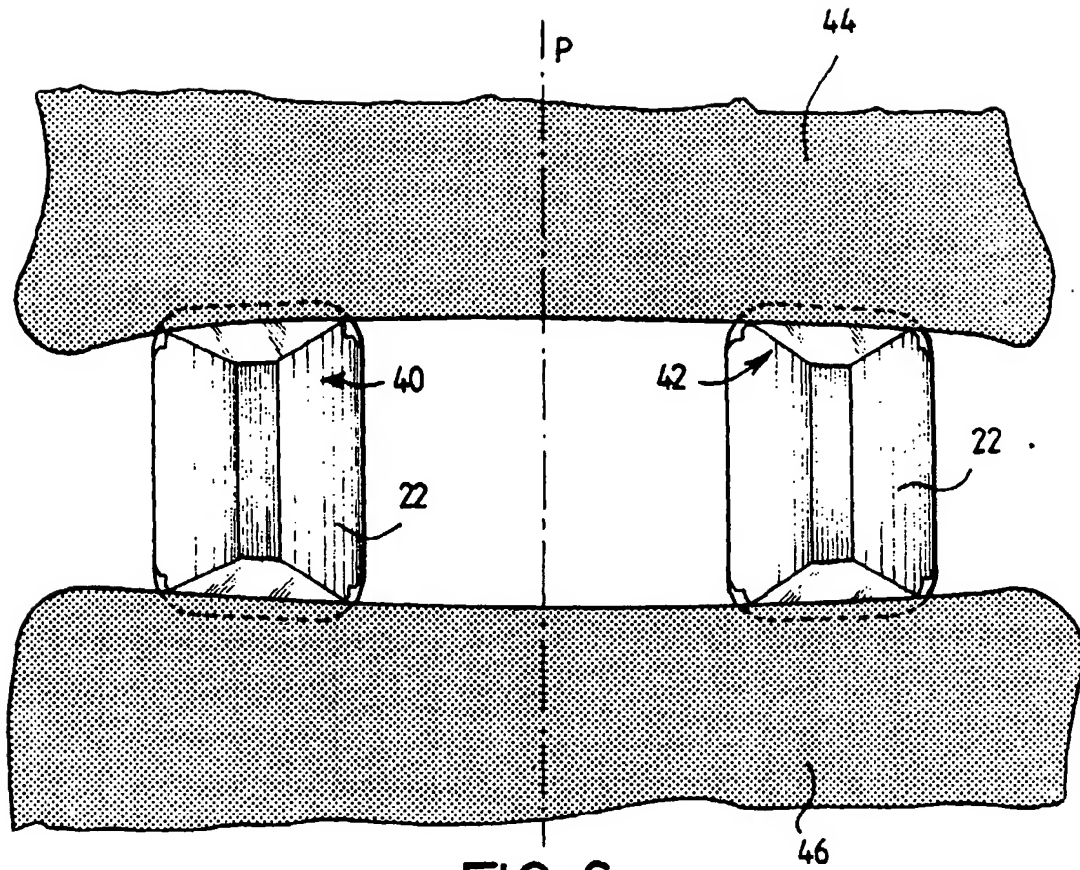


FIG. 6

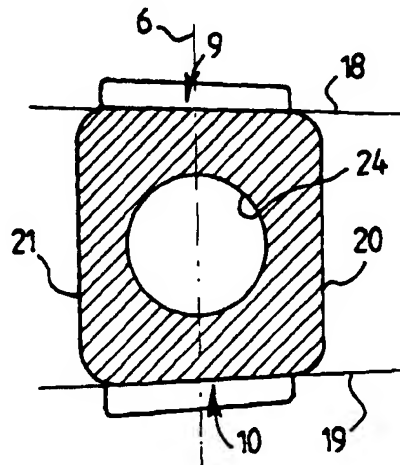


FIG. 7



Office européen  
des brevets

## RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande

EP 97 40 2279

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (Int.CI.6)
Y	WO 95 31947 A (SPINE-TECH) * le document en entier * ---	1,8-10, 14-16	A61F2/44
Y	EP 0 637 440 A (ADVANCED TECHNICAL FABRICATION) * le document en entier * ---	1,8-10, 14-16	
A	WO 96 27348 A (SYNTHE AG CHUR) * abrégé; figure 1 * ---	2-5,11	
A	WO 95 08306 A (SYNTHE AG CHUR) * page 18, ligne 19 - page 19, ligne 21; figures 3,13,15,17 * ---	1-5	
A	WO 95 08306 A (SYNTHE AG CHUR) * page 18, ligne 19 - page 19, ligne 21; figures 3,13,15,17 * ---	1,15,16	
A	FR 2 727 004 A (EUROS) * page 2, ligne 29 - page 3, ligne 22; figures * ---	3,12, 14-17	
A	FR 2 727 005 A (EUROS) * revendication 10; figure 4 * ---	6,12	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int.CI.6)
D,A	EP 0 307 241 A (BRANTIGAN) * colonne 7, ligne 19 - ligne 21 * * colonne 10, ligne 15; revendication 8; figures 13,14,18,19 * ---	7,12,13, 15,16	A61F
A	FR 2 724 312 A (ALBY) * page 7, ligne 4 - ligne 5; revendications 2,3,12; figure 1 * ---	12,13, 15,17	
A	EP 0 734 703 A (DANEK MEDICAL) ---		
P,A	FR 2 736 538 A (GASTAMBIDE) ---		
	-/--		
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche <b>LA HAYE</b>		Date d'achèvement de la recherche <b>8 décembre 1997</b>	Examineur <b>Klein, C</b>
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire		T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant	

EPO FORM 1503 03.92 (P/4C02)



Office européen  
des brevets

# RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande  
EP 97 40 2279

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée
P, D, A	FR 2 742 044 A (MEDINOV) -----	
		CLASSEMENT DE LA DEMANDE (Int.Cl.6)
		DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int.Cl.6)
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications		
Lieu de la recherche	Date d'achèvement de la recherche	Examineur
LA HAYE	8 décembre 1997	Klein, C
<p>CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES</p> <p>X : particulièrement pertinent à lui seul  Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie  A : arrière-plan technologique  O : divulgation non-écrite  P : document intercalaire</p> <p>T : théorie ou principe à la base de l'invention  E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date  D : cité dans la demande  L : cité pour d'autres raisons  &amp; : membre de la même famille, document correspondant</p>		

EPO FORM 1503 03 82 (P4/C22)